

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-115220

(43)Date of publication of application : 27.04.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/205

B41J 2/515

(21)Application number : 09-284877

(71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

(22)Date of filing : 17.10.1997

(72)Inventor : NAKAHARA NOBUHIKO

(54) DOT RECORDING METHOD FOR RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the occurrence of stripelike density unevenness in recording where half-tone representation is frequently used by a method wherein a recording head is moved in the horizontal scanning direction at intervals each in the minimum multiple of an interval between dots, and dot recording is made with each of recording elements of the recording head in the vertical scanning direction at the rate of one dot in a specified number of dots.

SOLUTION: A recording head is movably arranged in the direction wherein recording elements are arranged in a row, and an interval between each of recording elements of the recording head is made N times (N is a positive number in $N \geq 2$) the minimum interval between dots to be recorded on a recording medium. On executing recording operation, while the recording head is moved in the horizontal scanning direction at an interval of M times (M is a positive number becoming an irreducible fraction N/M) the minimum interval between dots during the recording medium passes one time against the recording head, dot recording is made with each of the recording elements of the recording head in the vertical scanning direction at the rate of one dot in R dots (R is a positive number in $R \geq 2$), and thereby recording setting positions against the basic resolution can be changed in odd number lines and even number lines in the horizontal scanning line.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-115220

(43)公開日 平成11年(1999) 4月27日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 3/04

1 0 3 X

2/515

3/10

1 0 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-284877

(22)出願日 平成9年(1997)10月17日

(71)出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72)発明者 中原 信彦

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック

技術研究所内

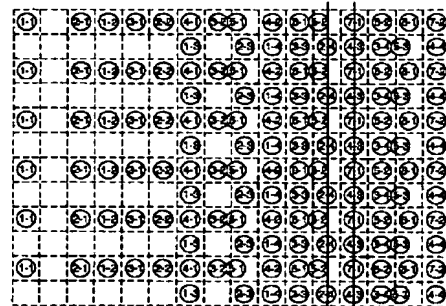
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 記録装置のドット記録方法

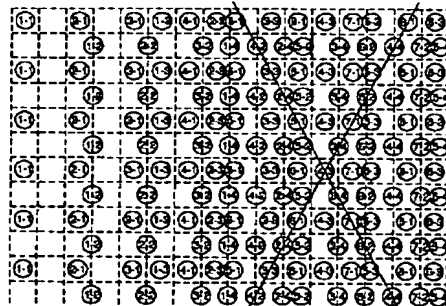
(57)【要約】

【課題】自然画のような中間階調表現を多用する記録に対してすじ状の濃度むらの発生を十分に低減する。

【解決手段】複数のインク吐出口をライン状に配置したインクジェット記録ヘッドをインク吐出口の並びの方向である主走査方向に移動自在に配置し、この記録ヘッドに対して記録紙を回転ドラムに巻付けて副走査方向に移動させ、回転ドラムの回転と記録ヘッドの主走査方向の移動を同期させてドット印字を行う。そして、インク吐出口間の間隔をドット間の最小間隔の2倍とし、中間階調表現を多用する自然画を印字するときには、回転ドラムが1回転する間に記録ヘッドを主走査方向にドット間の最小間隔の2.5倍移動するとともに副走査方向に2ドット中1ドットの割合でドット印字し、主走査ラインにおける偶数ラインを奇数ラインに対して記録設定位置を1/2ドットずらす。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録素子を所定の間隔を隔ててライン状に配置した記録ヘッドを備え、この記録ヘッドに対して記録媒体をその記録ヘッドの各記録素子の並びの方向と直交する方向に相対的に移動させ、前記記録ヘッドの各記録素子で主走査方向にドット記録を行うとともに前記記録ヘッドと記録媒体との相対的移動により主走査方向のドット記録を副走査方向に移動させる記録装置において、

前記記録ヘッドを各記録素子の並びの方向に移動自在に配置し、この記録ヘッドの各記録素子間の間隔を前記記録媒体に記録するドット間の最小間隔の N ($N \geq 2$ の整数)倍とし、記録動作時、前記記録ヘッドに対して前記記録媒体が1回通過する間において、前記記録ヘッドを主走査方向にドット間の最小間隔の M (但し、 M は N/M が既約分数となる整数)倍だけ移動させるとともに前記記録ヘッドの各記録素子により副走査方向に R ($R \geq 2$ の整数)ドット中1ドットの割合でドット記録し、主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとでドットの基本解像度に対する記録設定位置を変更可能にしたことを特徴とする記録装置のドット記録方法。

【請求項2】 複数の記録素子を所定の間隔を隔ててライン状に配置した記録ヘッドを備え、この記録ヘッドに対して記録媒体をその記録ヘッドの各記録素子の並びの方向と直交する方向に相対的に移動させ、前記記録ヘッドの各記録素子で主走査方向にドット記録を行うとともに前記記録ヘッドと記録媒体との相対的移動により主走査方向のドット記録を副走査方向に移動させる記録装置において、

前記記録ヘッドを各記録素子の並びの方向に移動自在に配置し、この記録ヘッドの各記録素子間の間隔を前記記録媒体に記録するドット間の最小間隔の N ($N \geq 2$ の整数)倍とし、記録動作時、前記記録ヘッドに対して前記記録媒体が1回通過する間において、前記記録ヘッドを主走査方向にドット間の最小間隔の M (但し、 M は N/M が既約分数となる整数)倍だけ移動させるとともに前記記録ヘッドの各記録素子により副走査方向に R ($R \geq 2$ の整数)ドット中1ドットの割合でドット記録し、記録対象が写真等の自然画及び文字や線画の両方あるときは、自然画のときは主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとでドットの基本解像度に対する記録設定位置をドット間の最小間隔の $1/2$ ずらしてドット記録し、文字や線画のときは、主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとのドットの基本解像度に対する記録設定位置を同一にしたことを特徴とする記録装置のドット記録方法。

【請求項3】 同一の記録媒体に対する記録対象が写真等の自然画と文字や線画の両方のときは、その各記録対象の奇数ライン又は偶数ラインにおける記録設定位置が一致するラインについては、記録ヘッドに対して記録媒

体が1回通過する間にその記録ヘッドの各記録素子でドット記録することを特徴とする請求項2記載の記録装置のドット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば複数のインク吐出口をライン状に配置したインクジェットヘッド等、複数の記録素子をライン状に配置した記録ヘッドを備えた記録装置のドット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オンデマンドインクジェットラインブリantaに代表されるように複数の記録素子を備えることで高速印字を行う記録装置が知られている。このような記録装置、例えば、インクジェットラインブリantaでは、図8に示すように、記録素子であるインク吐出口1を複数配置した記録ヘッド2の各インク吐出口1から吐出するインク吐出体積や方向が個々のインク吐出口によりばらつきがあるため記録ドット3の大きさやドット位置にばらつきが生じる。

【0003】このようなばらつきが生じると、ドットの大きい箇所や隣接ドットとの距離が近い箇所では濃度が高くなり、また、ドットの小さい箇所や隣接ドットとの距離が離れている箇所では濃度が低くなったり、白すじが発生し、このため濃度むらが発生して画質劣化を招くという問題がある。各インク吐出口1から吐出するインク吐出体積や方向のばらつきを一定値以下に抑えることも考えられるが、これを実現するには各インク吐出口の加工にかなりの高精度が要求され、製造コストが非常に高くなって実現が難しい。

【0004】そこで、この問題を解決するために図9に示すように、複数のインク吐出口11を配置した記録ヘッド12で市松状の間引き印字を行う方法が知られている。これは、記録ヘッド12の各インク吐出口11の並びの方向を主走査方向とし、この記録ヘッド12に対して記録紙13を副走査方向に搬送しつつドット記録を行うが、1回の記録紙13の搬送において記録ヘッド12で市松状の間引き印字を行い、記録紙13の複数回の搬送により印字を完了させる方法である。

【0005】図9において、主走査方向の数字1～15、…は記録紙上での主走査方向の印字ドット位置を示し、副走査方向の数字1～4、…は記録紙上での副走査方向の印字ドット位置を示している。そして、記録紙上の四角形の1つが1ドットを表わしている。また、四角形内の数字は、そのドットを印字するインク吐出口の番号と印字順序を表わしている。例えば、1-1は番号 N_0 の1のインク吐出口11で記録紙13の1回目の搬送時にドット印字することを示し、1-2は同じく番号 N_0 の1のインク吐出口11で記録紙13の2回目の搬送時にドット印字することを示している。記録紙13の2回目の搬送時には記録ヘッド12を主走査方向に1ドット

ト分、すなわち、インク吐出口の間隔だけ移動させている。

【0006】図8では1列を1つのインク吐出口で印字していたが、図9では記録紙13の1回目の搬送時に奇数番目のインク吐出口で副走査方向の1ライン目、3ライン目と奇数ラインを印字し、偶数番目のインク吐出口で副走査方向の2ライン目、4ライン目と偶数ラインを印字し、記録紙13の2回目の搬送時に記録ヘッド12を主走査方向に1ドット分移動させた状態で奇数番目のインク吐出口で副走査方向の1ライン目、3ライン目と奇数ラインを印字し、偶数番目のインク吐出口で副走査方向の2ライン目、4ライン目と偶数ラインを印字し、記録紙13の2回の搬送で印字を完了するようになっている。これにより、1列を2つのインク吐出口で交互に印字することになり、各インク吐出口による印字のばらつきを1ドット毎の細かいばらつきに分散させることができ、すじ状の濃度むらを低減できるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように市松状の間引き印字を行うことで濃度むらがある程度低減できるという効果は得られるが、しかし、十分な効果が得られなかった。すなわち、最近では、多値の画像データを用い、1画素内の印字面積を変調することによって1画素内を数段階の階調で表現できる記録装置が知られているが、このような記録装置で隣接ドットが接するかどうかという程度の中間サイズのドットで一面平坦な階調画像を印字した場合、すじ状の濃度むらは強く視覚に目立ってしまうという問題がある。特に、人間の視覚特性からすると、水平方向及び垂直方向に対する視覚感度が非常に高いために僅かな位置ズレでもすじ状の濃度むらとして認識してしまう可能性が高く、このような濃度むらに対しては図9の方法では十分な効果が得られなかった。

【0008】そこで、請求項1乃至3記載の発明は、自然画のような中間階調表現を多用する記録に対してすじ状の濃度むらの発生を十分に低減できる記録装置のドット記録方法を提供する。また、請求項2記載の発明は、さらに、文字や線画に対しては十分な解像度を維持できる記録装置のドット記録方法を提供する。また、請求項3記載の発明は、さらに、文字や線画に対しては十分な解像度を維持でき、しかも、記録速度を向上できる記録装置のドット記録方法を提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、複数の記録素子を所定の間隔を隔ててライン状に配置した記録ヘッドを備え、この記録ヘッドに対して記録媒体をその記録ヘッドの各記録素子の並びの方向と直交する方向に相対的に移動させ、記録ヘッドの各記録素子で主走査方向にドット記録を行うとともに記録ヘッドと記録媒体との相対的移动により主走査方向のドット記録を副

走査方向に移動させる記録装置において、記録ヘッドを各記録素子の並びの方向に移動自在に配置し、この記録ヘッドの各記録素子間の間隔を記録媒体に記録するドット間の最小間隔の N ($N \geq 2$ の整数)倍とし、記録動作時、記録ヘッドに対して記録媒体が1回通過する間において、記録ヘッドを主走査方向にドット間の最小間隔の M (但し、 M は N/M が既約分数となる整数)倍だけ移動させるとともに記録ヘッドの各記録素子により副走査方向に R ($R \geq 2$ の整数)ドット中1ドットの割合でドット記録し、主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとでドットの基本解像度に対する記録設定位置を変更可能にしたことにある。

【0010】請求項2記載の発明は、複数の記録素子を所定の間隔を隔ててライン状に配置した記録ヘッドを備え、この記録ヘッドに対して記録媒体をその記録ヘッドの各記録素子の並びの方向と直交する方向に相対的に移動させ、記録ヘッドの各記録素子で主走査方向にドット記録を行うとともに記録ヘッドと記録媒体との相対的移动により主走査方向のドット記録を副走査方向に移動させる記録装置において、記録ヘッドを各記録素子の並びの方向に移動自在に配置し、この記録ヘッドの各記録素子間の間隔を記録媒体に記録するドット間の最小間隔の N ($N \geq 2$ の整数)倍とし、記録動作時、記録ヘッドに対して記録媒体が1回通過する間において、記録ヘッドを主走査方向にドット間の最小間隔の M (但し、 M は N/M が既約分数となる整数)倍だけ移動させるとともに記録ヘッドの各記録素子により副走査方向に R ($R \geq 2$ の整数)ドット中1ドットの割合でドット記録し、記録対象が写真等の自然画及び文字や線画の両方あるときは、自然画のときは主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとでドットの基本解像度に対する記録設定位置をドット間の最小間隔の $1/2$ ずらしてドット記録し、文字や線画のときは、主走査ラインにおける奇数ラインと偶数ラインとのドットの基本解像度に対する記録設定位置を同一にしたことにある。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項2記載の記録装置のドット記録方法において、同一の記録媒体に対する記録対象が写真等の自然画と文字や線画の両方のときは、その各記録対象の奇数ライン又は偶数ラインにおける記録設定位置が一致するラインについては、記録ヘッドに対して記録媒体が1回通過する間にその記録ヘッドの各記録素子でドット記録することにある。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、この実施の形態は本発明をインクジェットラインプリンタに適用したものについて述べる。図1は、プリンタ全体の構成を示す図で、本体ケース21内に、一定の周速度で図中矢印で示す方向に回転する回転ドラム22を設け、この回転ドラム22に給紙ローラ23、24により搬送される記録紙25を巻

付けるようになっている。

【0013】すなわち、前記本体ケース21の底部に給紙カセット26を設け、この給紙カセット26の載置板27の上に記録紙25を積層載置し、この記録紙25を給送ローラ28により1枚ずつ取出して前記給紙ローラ23、24に給送するようになっている。また、前記本体ケース21の側方に開閉自在に手差トレイ29を装着し、この手差トレイ29を開いてこの手差トレイ29から記録紙25を手差することで給送ローラ30により前記給紙ローラ23、24に給送するようになっている。前記給送ローラ28による給送と前記給送ローラ30による給送の切替を給送切替手段31により行っている。

【0014】前記回転ドラム22には、前記給紙ローラ23、24により給紙される記録紙25をドラム面に吸着させて固定する帯電ローラ32が対向配置されている。また、前記回転ドラム22には、記録素子であるインク吐出口をライン状に多数、所定の間隔を隔てて配置したインクジェット記録ヘッド33を備えた印刷機構を対向配置している。前記印刷機構は、前記記録ヘッド33を載置した往復移動機構34、この往復移動機構34を前記回転ドラム22の回転軸方向に往復移動制御するリニアモータ35及び前記往復移動機構34を前記回転ドラム22のドラム面に垂直な方向に進退移動制御する進退移動手段36からなるヘッド移動用装置37を備えている。

【0015】また、前記回転ドラム22には、このドラム面と前記記録紙25との間に挿入可能な剥離爪38を有する記録紙剥離手段が配置され、この剥離爪38によって剥離した記録紙25を記録紙排出搬送手段39に排出するようになっている。前記記録紙排出搬送手段39は、前記記録紙25の非記録面に接するベルトコンベア40と前記記録紙25をベルトコンベア40の面に押圧する押圧手段41とで構成している。

【0016】前記ベルトコンベア40の終端部に、このベルトコンベア40により搬送された記録紙25を前記本体ケース21の上部に形成した上部排出トレイ42に排出するか前記本体ケース21の側面に設けた着脱自在な排出トレイ43に排出するか切替える方向切替手段44を設けている。なお、45はインク乾燥手段、46はインクカセット、47はインクバッファ、48はインク供給チューブである。

【0017】図2はハードウェア構成を示すブロック図で、コントロール部51を備え、画像データにより前記コントロール部51は、前記記録ヘッド13を駆動制御するとともに、前記ヘッド移動用装置37、前記給紙ローラ23、24及び給送ローラ28等を回転駆動する用紙搬送用モータ52、前記回転ドラム22を回転駆動するドラム用モータ53、搬送されてきた記録紙25を回転ドラム22に吸着固定する前記帯電ローラ32をそれ

ぞれ駆動制御するようになっている。

【0018】前記ヘッド移動用装置37は、前記リニアモータ35を駆動し、印字に同期して前記記録ヘッド33を所定の速度、タイミングで前記回転ドラム22の回転軸方向に移動させる。前記用紙搬送モータ52は、前記各給紙ローラ23、24及び給送ローラ28を回転駆動して前記給紙カセット26から送り出された記録紙25を前記回転ドラム22に搬送する。

【0019】前記コントロール部51は外部から画像データを受信すると、前記ドラム用モータ53及び用紙搬送用モータ52を駆動制御し、給紙カセット26から記録紙25をピックアップし、この記録紙25を前記回転ドラム22まで搬送してこの回転ドラム22に巻付け、前記用紙固定装置54により回転ドラム22に固定する。そして、前記ドラム用モータ53、ヘッド移動用装置37及び記録ヘッド33を互いに同期を取りながら駆動制御して記録紙25に対するドット印字を行う。

【0020】図4は前記記録紙25に対するドット記録方法、すなわち、印字方法を示している。前記記録ヘッド33には複数のインク吐出口331が所定の間隔で形成されている。前記記録ヘッド33の各インク吐出口331の並びの方向である主走査方向の数字1～15、…は記録紙25上での主走査方向の印字ドット位置を示し、記録紙25の搬送方向である副走査方向の数字1～4、…は記録紙25上での副走査方向の印字ドット位置を示している。前記記録紙25の副走査方向の搬送は前記回転ドラム22の回転により行われる。

【0021】前記記録紙25上の四角形の1つが1ドットを表わしている。また、四角形内の数字は、そのドットを印字するインク吐出口331の番号と印字順序を表わしている。例えば、1-1は番号No. 1のインク吐出口331で記録紙25の1回目の搬送時、すなわち、回転ドラム22の1回転目に印字するドットを示し、1-4は同じく番号No. 1のインク吐出口331で記録紙25の4回目の搬送時、すなわち、回転ドラム22の4回転目に印字するドットを示している。

【0022】前記記録ヘッド33は前記回転ドラム22が1回転する間にインク吐出口331間の間隔の1/2だけ、すなわち、主走査方向のドット間の最小間隔だけ主走査方向に移動し、回転ドラム22が4回転することで記録紙25に対する印字が完了し、その後記録紙25は剥離爪38で剥離されて記録紙排出搬送手段39により排出されることになる。

【0023】前記記録ヘッド33は、1つのインク吐出口331がインク吐出無しを含めて8段階のインク吐出制御ができるものであり、1画素につき8階調の画像を再現できるようになっている。すなわち、図3に示すように、1画素につき1階調から7階調の7種類の可変ドットサイズを用い、これに白を含めて合計8階調の表現ができるようになっている。また、各階調のドットサイ

ズは濃度的にリニアな特性になるように予め調整されている。また、最大階調値である7階調目のドットサイズはプリンタのもつ純解像度の正方ピクセル（図中点線の正方形）に対してこれを完全に覆うような円を形成するサイズになっている。従って、このプリンタは例えば疑似階調処理によって得た3bitの多値画像データに対処できる。

【0024】3bitの多値画像データがコントロール部51に入力すると、コントロール部51はこの画像データを記録ヘッド33に転送できるように変換して内蔵している記憶部に記憶する。続いて、コントロール部51は、ドラム用モータ53を駆動して回転ドラム22を回転させる。また、コントロール部51は、用紙搬送用モータ52を駆動して給送ローラ30、給紙ローラ23、24により給紙カセット26から記録紙25を1枚ピックアップして回転ドラム22へ搬送させる。

【0025】記録紙25は回転ドラム22に到達するとこの回転ドラム22に巻き付けられるとともにコントロール部51により帯電ローラ32が駆動制御され、記録紙25は帯電ローラ32により帯電されて回転ドラム22のドラム面に静電吸着されて固定される。こうして、回転ドラム22に記録紙25が固定されると、コントロール部51により記録ヘッド33及びヘッド移動用装置37が駆動されて印字が開始される。

【0026】印字動作は回転ドラム22の1回転を1回の副走査として4回転で終了するが、その印字方法は、図4に示すように、先ず最初の1回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8、…からのインク吐出により1-1、2-1、3-1、4-1、5-1、6-1、7-1、8-1、…の位置にドットが印字される。すなわち、最初の1回転目では主走査方向に対して1ドットおきの奇数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。これは、このパターンで印字するように予め間引かれた画像データを印字タイミングに合わせて記録ヘッド33に転送することで実現できる。そして、回転ドラム22の回転中記録ヘッド33は等速度で主走査方向に移動する。これは、コントロール部51からの制御信号によりヘッド移動用装置37を駆動制御することで行われる。記録ヘッド33の移動速度は回転ドラム22の1回転の間にインク吐出口間隔の1/2だけ移動する速度になっている。

【0027】回転ドラム22の2回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8、…からのインク吐出により1-2、2-2、3-2、4-2、5-2、6-2、7-2、…の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して1ドットおきの偶数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。

【0028】回転ドラム22の3回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8、…からのインク吐出により1-3、2-3、3-3、4-3、5-3、6-3、7-

3、…の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して1ドットおきの奇数列に、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。

【0029】回転ドラム22の4回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8、…からのインク吐出により1-4、2-4、3-4、4-4、5-4、6-4、…の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して1ドットおきの偶数列に、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。そして、回転ドラム22が4回転して印字が完了すると、帯電ローラ32の駆動状態を解除し、剥離爪38により記録紙25を回転ドラム22から剥離し、記録紙排出搬送手段39により例えば上部排出トレイ42に排出する。

【0030】この印字においては、左右の2列はドットが間引きされた状態となるため、ここは実際の印字には使用しない。これは、コントロール部51で画像データを間引く際に左右2ドットずつの領域に空白データを設定することで対処できる。

【0031】ところで、コントロール部51に入力する画像データは、文字オブジェクト、線画オブジェクト、自然画オブジェクトのように各オブジェクト毎に処理されてプリンタエンジンの印字アーキテクチャに合わせたラスタ画像として入力する。これらの画像は画質的に見て、解像度が重要な文字や線画・図形のオブジェクトと、階調性が重視される写真問うの自然画のオブジェクトとの2種類に分類することができる。

【0032】文字や線画オブジェクトの画像の特徴は、基本的に2値に近いレベルで画素が形成されることにある。すなわち、文字や線画オブジェクトのエッジ、輪郭部以外はほぼベタのドットで形成されることが多く、例えば、スムージング処理等を施した場合は、エッジ部に対してのみ中間階調ドットが形成される。最大ベタのドットの径は、図3に7階調として示すように、基本正方形格子に対してこれを覆う径で設計されているので、印字位置が少しずれた程度ではこのドットのはみ出し分の補償からすじ状の濃度むらはほとんど発生しない。

【0033】これに対し自然画オブジェクトの画像の特徴は、図3に示す1階調から7階調の全てのサイズのドットをまんべんなく使用する。従って、隣接するドット間においては常に任意の隙間が発生する可能性が高い。特に、中間階調近辺の画像の平坦部に対しては、同サイズの中間階調ドットがある一定の隙間を持って等間隔に整列するため、副走査方向に連なる一連の画素の印字位置のズレが発生するとすじ状の濃度むらが強く認識されるようになる。特に、人間の視覚特性からすると水平方向あるいは垂直方向に連続するむらに対しては視覚感度が非常に高いためにわずかな位置ズレでもすじ状の濃度むらとして認識されることになる。

【0034】そこで、実際には、文字や線画オブジェクトに対しては図5の(a)に示す印字を行い、自然画オブ

ジェクトに対しては図5の(b)に示す印字を行う。図5の(a)は、通常の市松状の間引き印字を行う場合で、円は実際に印字するドットを示し、ドット内の数字はそのドットを印字するインク吐出口の番号と印字順序を示し、点線の正方形は1つが1ドットの領域を示している。ここでは実際に印字するドットとしては3～5階調程度のドットを想定している。記録ヘッド33の主走査方向の移動速度は、回転ドラム22が1回転する間にインク吐出口331の間隔の3/2だけ、すなわち、基本解像度における3ドット分を移動する速度に設定している。また、ここではNo. 5のインク吐出口331がミスディレクション等の影響で左に僅かにずれている例を示している。

【0035】回転ドラム22の1回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-1, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, …の位置にドットが印字される。すなわち、最初の1回転目では主走査方向に対して1ドットおきの奇数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。

【0036】回転ドラム22の2回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して4ドット目から1ドットおきの偶数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。

【0037】回転ドラム22の3回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-3, 2-3, 3-3, 4-3, 5-3, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して7ドット目から1ドットおきの奇数列に、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。

【0038】回転ドラム22の4回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-4, 2-4, 3-4, 4-4, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して10ドット目から1ドットおきの偶数列に、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。

【0039】この印字においては左右の8ドット分は間引き状態にあるため実際の印字には使用しない。これは、コントロール部51で画像データを間引く際に左右8ドットずつの領域に空白データを設定すればよい。

【0040】図5の(b)は、市松状の間引き印字を副走査方向における奇数ラインと偶数ラインとで記録されるドットの印字開始位置を基本解像度の1ドットの半分だけずらしている。すなわち、奇数ラインのドットは本来の位置に印字するのにに対し、偶数ラインの印字位置を基本解像度のドット間の最小間隔の1/2ずらして印字するようになっている。

【0041】ここでも円は実際に印字するドットを示し、ドット内の数字はそのドットを印字するインク吐出口の番号と印字順序を示し、点線の正方形は1つが1ドットの領域を示している。ここでも実際に印字するドットとしては3～5階調程度のドットを想定している。記録ヘッド33の主走査方向の移動速度は、回転ドラム22が1回転する間にインク吐出口331の間隔の5/4だけ、すなわち、基本解像度における2.5ドット分を移動する速度に設定している。また、ここでもNo. 5のインク吐出口331がミスディレクション等の影響で左に僅かにずれている例を示している。

【0042】回転ドラム22の1回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-1, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, …の位置にドットが印字される。すなわち、最初の1回転目では主走査方向に対して1ドットおきの奇数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。これは図5の(a)の場合と同様である。

【0043】回転ドラム22の2回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して3.5ドット目から1ドットおきに、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。

【0044】回転ドラム22の3回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-3, 2-3, 3-3, 4-3, 5-3, 6-3, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して6ドット目から1ドットおきの偶数列に、かつ、副走査方向に対して奇数ラインに印字が行われる。

【0045】回転ドラム22の4回転目では各インク吐出口No. 1～No. 8, …からのインク吐出により1-4, 2-4, 3-4, 4-4, 5-4, …の位置にドットが印字される。すなわち、主走査方向に対して8.5ドット目から1ドットおきに、かつ、副走査方向に対して偶数ラインに印字が行われる。この印字においても左右の8ドット分は実際の印字には使用しない。

【0046】ここで、図中の矢印に注目すると、図5の(a)の場合は、副走査方向の画素の最短並びが垂直方向になっており、図5の(b)の場合は、副走査方向の画素の最短並びは斜め方向になっている。これは図5の(b)の印字方法を採用した場合、たとえすじ状の濃度むらが発生してもこの濃度むらは斜め方向に拡散されることになる。そして、人間の視覚特性からすれば、すじ状の濃度むらを斜め方向に拡散させることで目立たなくすることができる。

【0047】このような結果から、中間階調を多用する自然画オブジェクトに対しては斜め方向に濃度むらを散らす図5の(b)に示す市松状の間引き印字を行い、文字

や線画オブジェクトに対しては図5の(a)に示す正方格子間隔の市松状の間引き印字を行う。文字や線画オブジェクトを印字する場合は、実際には図5の(a)に示すような中間階調ドットで印字することは少なく、最大ドットである7階調ドットで印字されることがほとんどである。しかも、文字や線画オブジェクトでは解像度が重視され、かつ、水平方向や垂直方向の線の組合わせて画像が表現されることが多い。このことから文字や線画オブジェクトについては図5の(a)に示す印字方法を採用することで解像度を十分に維持でき画質を向上できる。

【0048】このように、自然画のような中間階調表現を多用する記録に対してはすじ状の濃度むらの発生を十分に低減でき、文字や線画の画像に対しては十分な解像度を維持して画質を向上できることになる。なお、図5の(b)の印字を行う場合の奇数ラインと偶数ラインの印字位置のずれを補償するための実際の画像データの生成は、例えば、プリンタエンジン側で簡単な線間補間を行うとか、コントローラ側でビットマップ生成時に予め作成するなど各種方法があり、どのような方法を採用してもよい。

【0049】ところで、1枚の記録紙25に対して、文字や線画あるいはグラフィックスと写真等の自然画を混在させて印字する場合がある。市松状の間引き印字を行わない場合は、記録ヘッド33を使用して文字や線画のオブジェクトと自然画のオブジェクトが混在した画像を印字する場合には図6に示すように、印字ドットの絶対位置の関係から回転ドラム22を4回転すれば1-1~1-4の各位置に対する印字が可能となるので問題はないが、市松状の間引き印字を行う場合には、文字や線画のオブジェクトと自然画のオブジェクトの印字における記録ヘッドの印字移動位置の関係から回転ドラム22を8回転させなければ記録紙25に対する印字が完了しないことになる。これは、印字速度の低下になる。

【0050】そこで、1枚の記録紙25に対して、文字や線画あるいはグラフィックスと写真等の自然画を混在させて印字する場合は、印字位置が1/2ドットずれない奇数ラインあるいは偶数ラインを同一化することにより回転ドラム22の6回転で記録紙25に対する印字を完了させることができ、印字速度の向上を図ることができる。

【0051】すなわち、文字や線画オブジェクトの場合は記録ヘッド33により記録紙25に対して図7の(a)に示すような正方格子間隔の市松状の間引き印字を行い、自然画オブジェクトの場合は記録ヘッド33により記録紙25に対して図7の(b)に示すような斜め方向に濃度むらを散らす市松状の間引き印字を行う。なお、図7の(a)は図5の(a)に対応し、図7の(b)は図5の(b)に対応している。

【0052】この2種類のオブジェクトを同一の記録紙25に印字する場合に、各オブジェクトについてそれぞ

れ回転ドラム22を4回転させると合計8回転しなければならない。そこで、図7の(c)に丸で囲んだ奇数ラインの印字を各オブジェクト間で共通化することで図7の(d)に示すように6回転で1枚の記録紙25に対する印字を完了させることができる。すなわち、No. 1のインク吐出口は、6回転で1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6の印字を行い、No. 2のインク吐出口は、6回転で2-1、2-2、2-3、2-4、2-5、2-6の印字を行う。他のインク吐出口も同様の印字を行う。

【0053】このような印字を行うことにより、同一の記録紙25内に文字や線画オブジェクトと自然画オブジェクトを混在させて印字することができ、そして、文字や線画オブジェクトは解像度を十分に維持でき、自然画オブジェクトはすじ状の濃度むらが少なく、全体として画質の向上を図ることができる。しかも、印字速度の向上を図ることができる。

【0054】なお、この実施の形態ではインクジェット記録ヘッドのインク吐出口の間隔をドット間の最小間隔の2倍に設定した場合について述べたがこれに限定するものではなく、要は2以上の整数倍であればよい。また、この実施の形態では回転ドラムが1回転する間にインクジェット記録ヘッドが主走査方向にドットの最小間隔の1倍、2、5倍、3倍移動する場合を例として述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、要は、ドット間の最小間隔のM倍(但し、Mはインク吐出口の間隔がドット間の最小間隔のN倍の場合にN/Mが既約分数となる整数)にするか、M倍にしたものをさらに1/2ドットずらしたものであればよい。

【0055】また、この実施の形態では回転ドラムが回転している間にインクジェット記録ヘッドが一定速度で主走査方向に移動する場合について述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、回転ドラムの回転中は記録ヘッドの移動を停止させておき1回転する毎に記録ヘッドを所定の位置に移動させるものであってもよい。

【0056】また、この実施の形態では記録紙を記録ヘッドに対して副走査方向に搬送させる手段として回転ドラムを使用したか必ずしもこれに限定するものではなく、ベルト状のものであってもよく、また、記録紙を固定し記録ヘッドを副走査方向に移動させるものであってもよい。

【0057】また、この実施の形態では1つのインクジェット記録ヘッドを使用したモノクロのラインプリンタについて述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、イエロー、マゼンタ、シアンの3色のインクジェット記録ヘッドあるいはさらにブラックを加えた4色のインクジェット記録ヘッドを使用したカラーラインプリンタにも適用できるものである。この場合、各インクジェット記録ヘッドの制御は実施の形態で述べた1つのインクジェット記録ヘッドの制御と同様になる。

【0058】なお、この実施の形態は本発明をインクジェットラインブリタに適用したものについて述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、サーマルやLEDなどの他の記録素子を使用したラインブリタにも適用できるものである。

【0059】

【発明の効果】請求項1乃至3記載の発明によれば、自然画のような中間階調表現を多用する記録に対してすじ状の濃度むらの発生を十分に低減できる。また、請求項2記載の発明によれば、さらに、文字や線画に対しては充分な解像度を維持できる。また、請求項3記載の発明によれば、さらに、文字や線画に対しては充分な解像度を維持でき、しかも、記録速度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すプリンタ全体の構成図。

【図2】同実施の形態におけるハードウェア構成を示すブロック図。

【図3】同実施の形態における各階調の画素サイズを示す図。示す図。

【図4】同実施の形態における記録紙に対するドット記*

* 録方法を説明するための図。

【図5】同実施の形態において文字や線画オブジェクト及び自然画オブジェクトを中間階調の画素サイズで印字した例を示す図。

【図6】文字や線画オブジェクトと自然画オブジェクトが混在した画像を市松状の間引きを行わないで印字した場合の印字ドットの位置関係を説明するための図。

【図7】同実施の形態において文字や線画オブジェクトと自然画オブジェクトが混在した画像を市松状の間引き印字する場合の印字方法を説明するための図。

【図8】従来のインクジェットブリタによる印字の課題を説明するための図。

【図9】従来のインクジェット記録ヘッドによる市松状の間引き印字を説明するための図。

【符号の説明】

22…回転ドラム

25…記録紙（記録媒体）

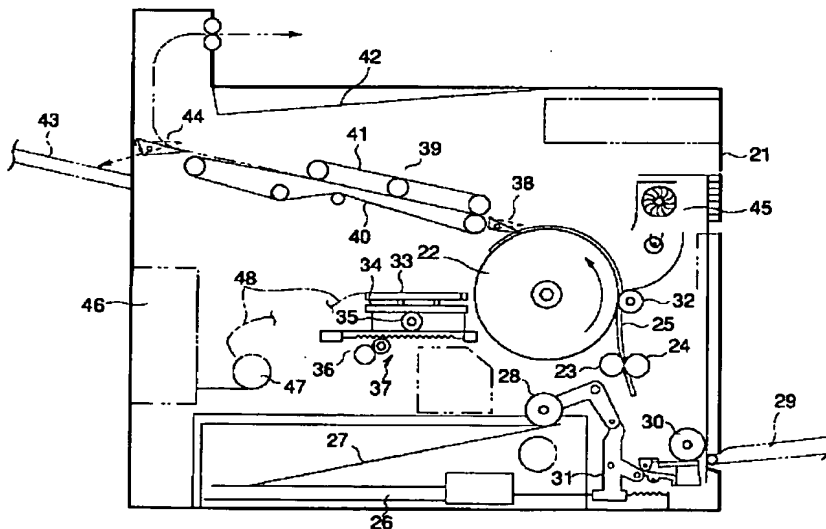
33…インクジェット記録ヘッド

331…インク吐出口（記録素子）

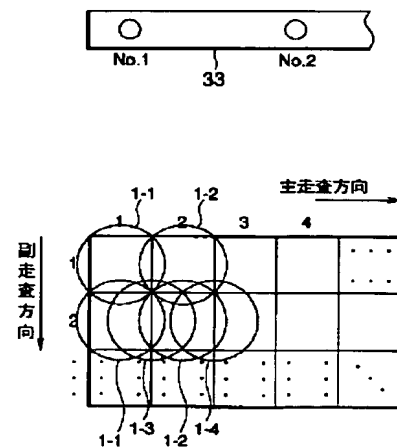
37…ヘッド移動用装置

51…コントロール部

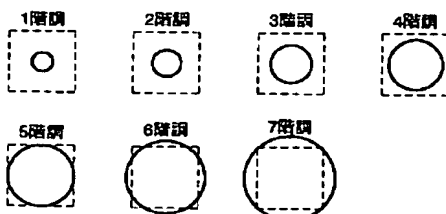
【図1】



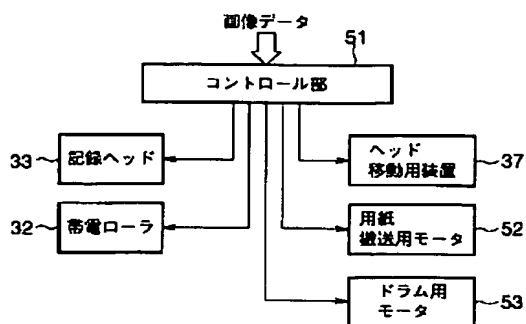
【図6】



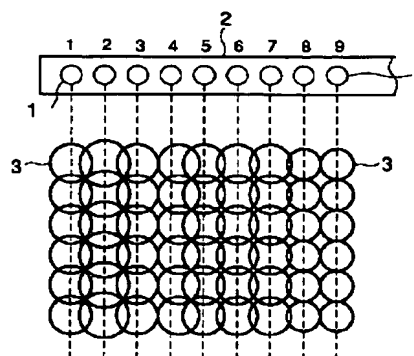
【図3】



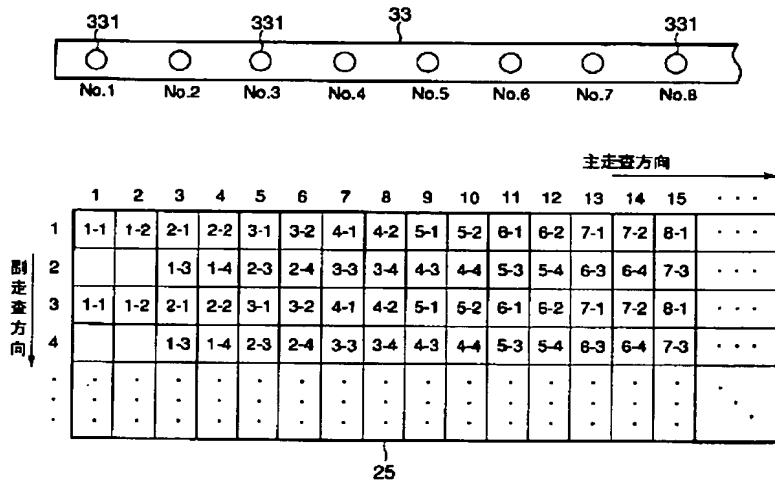
【図2】



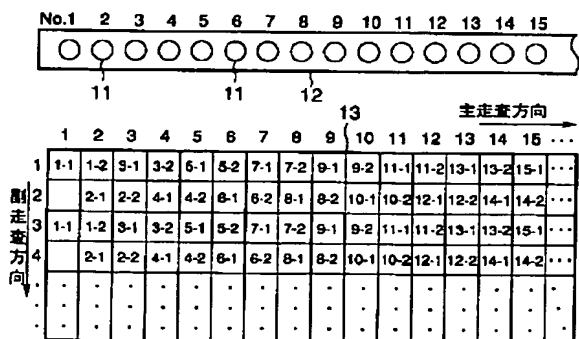
【図8】



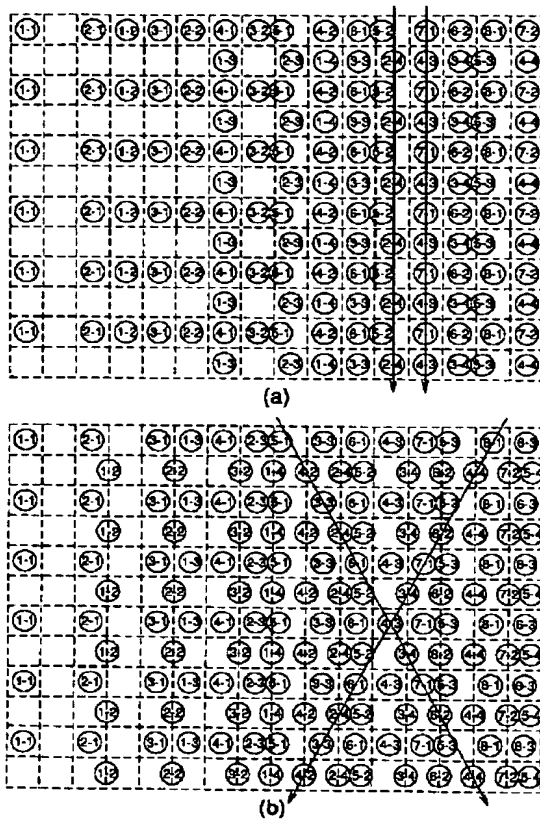
【図4】



【図9】



【図5】



【図7】

Figure 7 shows a diagram with a sequence of circles at the top, labeled No.1 to No.8. Below the circles is a table with 8 columns and 4 rows. The columns are labeled 1 to 15. The rows are labeled 1 to 4. The table contains numbers 1-15. Below the table are four sub-diagrams labeled (a), (b), (c), and (d). Each sub-diagram shows a sequence of circles with numbers 1-15, with some circles highlighted.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
1	1-1	2-1	1-2	3-1	2-2	4-1	3-2	5-1	4-2	6-1	5-2	7-1	6-2	8-1	...	
2							1-3	2-3	1-4	3-3	2-4	4-3	3-4	5-3	...	
3	1-1	2-1	1-2	3-1	2-2	4-1	3-2	5-1	4-2	6-1	5-2	7-1	6-2	8-1	...	
4							1-3	2-3	1-4	3-3	2-4	4-3	3-4	5-3	...	

(a) 25'

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
1	1-1	2-1	3-1	1-3	4-1	2-3	5-1	3-3	6-1	4-3	7-1	5-3	8-1	...		
2			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			
3	1-1	2-1	3-1	1-3	4-1	2-3	5-1	3-3	6-1	4-3	7-1	5-3	8-1	...		
4			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			

(b) 25'

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
1	1-1	2-1	3-1	1-3	4-1	2-3	5-1	3-3	6-1	4-3	7-1	5-3	8-1	...		
2			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			
3	1-1	2-1	3-1	1-3	4-1	2-3	5-1	3-3	6-1	4-3	7-1	5-3	8-1	...		
4			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			

(c) 25'

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...
1	1-1	2-1	1-3	3-1	2-3	4-1	3-3	5-1	4-3	6-1	5-3	7-1	6-3	8-1	...	
2			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			
3	1-1	2-1	1-3	3-1	2-3	4-1	3-3	5-1	4-3	6-1	5-3	7-1	6-3	8-1	...	
4			1-2	2-2	3-2	1-4	4-2	2-4	5-2	3-4	6-2	4-4	...			

(d) 25'